柑橘根幹天牛類防除實驗報告

陶　家　駒

臺灣省農業試驗所

臺灣光復初期，公私柑橘園荒蕪之主要原因固多，天牛蟲害亦爲其中之一，爲害本省柑橘之天牛，雖有九種之多，但實際上有經濟價值者，僅有爲害幹之橘天牛及根之星天牛二種，玆將此二種天牛之形態，習性及六年來防治實驗結果，報告如下：

一、橘天牛與星天牛形態生活習性概述

㈠ 橘天牛 *Nadezhdiella cantori* (Hope)

橘天牛爲害橘類之主幹，主枝及其粗枝之木質部，實際上本省柑橘極少有主幹者，原因爲常行培土所致。研究橘天牛之生活習性者當以曾省，何均，陳方潔三位先生和劉君謂女士爲最著名。

本蟲名稱尚有臺灣山天牛、褐天牛、牽牛蟲、鐵牯牛、柑橘褐天牛、柑橘幹天牛、老木蟲、樹蟲等等，各有取義，而張書忱教授稱之爲侃陶利橘天牛，皺胸山天牛亦有意義。

分布：國外僅知泰國一地，國內有海南島、廣東、廣西、福建、臺灣、貴州、四川、湖北、浙江、江蘇、河南諸省。

寄主：除爲害各種柑橘類外，日人在臺灣尚有楡科之山黃麻 *Trema orientalis* (Linn.) Blume 之記錄，但作者尚未注意及此。

形態及習性：

成蟲：體長 32—48mm，呈褐色，無斑紋。普通雌蟲較雄蟲大，觸角亦較短，頭略向前傾斜。頭頂中央有一細直深溝，複眼圍繞觸角窩間呈）形。前胸背板兩側爲腦狀縐摺，兩側中間各有一三角形刺，向左右伸出。翅鞘光滑。成蟲平時棲息於樹洞內，入晚外出活動，拖着產卵管，到處爬行，或行交尾，或行產卵。成蟲之出現期長，由 3 月下旬起至 8 月下旬止，均有發現，但以 4—5月份爲最多，佔全年之80%以上。

卵：長 3mm，直徑1.3mm。橢圓形兩頭略尖。初呈乳白色，漸變黃白色，孵化前灰褐色，表面有膠，頗光滑。產於樹皮裂縫間或切口不平處或枝幹分叉處。經 7—10 天孵化。

幼蟲：初孵化之幼蟲乳白色，蛀食皮下，40天後蛀入木質部，第 2 年 8 月化蛹。老熟之幼蟲長50—56mm，乳白色，扁平，頭小，口器黑色，沿口器之四周黃褐色，前胸最大，前胸背板四塊亦黃褐色，中間二塊狹長，兩側兩塊較寬。胸脚極細小。中胸節後胸節，及第1、2腹節背面各具移動器。

蛹：爲裸蛹，其大小，形狀與成蟲無大異。觸角、脚、翅均露出體外，甚分明。蛹藏於木質部之繭內。繭橢圓形，灰白色，由膠及糞屑做成，頗堅硬，內面光滑，外面粗糙。繭兩端間墊以木屑，蛹期20天，初羽化之成蟲棕褐色，仍留繭內不外出，直至翌春始脫孔外飛而變爲褐色之天牛。

生活史：二年一代，已由陳方潔、劉君謂、陳履通三氏先後在四川及臺灣證實。

㈡ 星天牛 *Anoplophora maculata* (Thomson)

星天牛爲柑橘類最嚴重之害蟲，甚者可使柑橘園荒蕪。劉君謂女士對於此蟲之研究最爲詳細。

名稱：花角蟲、牛角蟲、水牛郎、水牛娘、山牛仔、水牛牡、苦楝牛、洋牛、樹象、牛頭夜

叉、天牛子、柑橘星天牛、柑橘根天牛、哈蟲、鑽木蟲、倒根蟲、筒蟲、老栂蟲、鐵砲蟲、老木蟲、盤根蟲、根蟲等等不一而足。此等名稱之由來，或依其成蟲之形狀，或由其寄主之種類，或依其幼蟲之爲害狀況，或由幼蟲之形態，皆略有其意義，但極雜亂。

分佈：國外爲緬甸、琉球、日本、朝鮮，國內有海南、廣東、廣西、福建、臺灣、四川、浙江、江西、江蘇、山東、河北、陝西、遼寧諸省。

寄主：除柑橘類外，他如苦楝、木麻黃等亦爲主要寄主，故本省柑橘園附近，以不種植該二種樹木爲佳。此外據余鳳麟先生報告，對烏心木爲害亦烈，但易恢復健狀。此外無花果、番石榴、荔枝、樹豆、木瓜、篠懸木、野梧桐、松木等亦有寄生。

形態習性：

成蟲：體長 24—35mm，黑色，有亮光，頭部向下垂直。觸角自鞭節起，每節之基半白色。前胸背板光滑，兩側有突出之角，此與翅鞘皆有白色星狀斑點，故稱星天牛，翅鞘基部有個瘤，中間凹陷，兩邊隆起。顏面、脚、及體腹面有光澤之灰色毛。成蟲平時棲息於枝葉間，咬食嫩枝皮部及葉片，以致嫩枝枯死。一年中出現情形，據過去新竹香山12年（1929—1940）來之記錄，4—9月間均有出現，但就中 4 月出現極少，5、6、7 三個月最多，8、9兩月亦爲少數。成蟲產卵時先用口器咬破樹皮成 T字形裂縫，然後調換方向，伸入產卵管，產卵一粒于其內。成蟲產卵前期約1—2星期。壽命約一個月。一雌約產卵十粒。

卵：長 5—6mm，直徑 1.5—2mm，長橢圓形，兩端尖，表面平滑，有如一粒在來種之米粒。初產時乳白色，孵化時漸呈黃褐色。產卵于接近地面之幹部或根部之樹皮上，經 7—10 日孵化。

幼蟲：孵化後幼蟲就近在皮層內蛀食，不久繞皮層內側之周圍盤食，形成若干墜道，並向外穿出若干小穴，以便排出蟲糞，因而導致樹液外流。排出不久之糞便，往往誘集蠅類、甲蟲類等之趨食。柑農常於 5 ～ 9 月間，依此標識用小刀及鐵絲搜殺。幼蟲孵化至二個月後，蛀入木質部繼續爲害。其爲害最顯著之時期爲 5 ～ 10 月，尤以 6 、7、 8 三月爲最甚。凡經被害之樹及葉片變黃凋落， 甚至枯死。柑橘種類中 ，以椪柑被害最烈，桶柑次之，雪柑、夏柑又次之，柚子、文旦較少。此係就同一大果園中，所有主要柑橘種類均有栽培之情形下而言。但若一果園只有一種柑橘，則無選擇現象。幼蟲孵化時長 5mm， 充分成長可達 52mm，乳白色，頭黃褐色，口器褐色、前胸最大，背面、側面、及腹面有黃褐色斑紋，背面斑紋呈凸字形。無微小胸脚，此與橘天牛幼蟲有別，前胸及第 1 至 8 腹節兩側各有褐色氣孔一個。移動器着生於中胸、後胸及第1—7腹節之背面及腹面。幼蟲孵化早者，當年完成發育而越冬，孵化遲者則至冬天停止成長，來春繼續完成發育，幼蟲期約10個月。

蛹：體長 27mm 左右，乳白色。蛹經1—2星期羽化，羽化後在樹皮內，經 1—1.5 個月後，咬一圓洞外出。

生活史：一年一代，已由柳原政之及劉君謂二氏先後在臺灣及四川證實。

二、防治方法

上述二種天牛爲害柑橘情形各有不同， 一般言之， 橘天牛爲害幹及粗枝， 並蛀食木質部居多。星天牛則爲害根及主幹，並蛀食形成層居多，故受害樹往往枯死。防治方面，橘天牛多於冬春農閒時期，尋覓枝幹上新鮮蟲孔及蟲糞出處，用刀、鑿及鐵絲等搜殺之。星天牛則于 6、7、8 月間，依其新鮮蟲糞及樹液外洩之標記，及時搜殺之。對星天牛之防治，中、日兩國學者曾作種種實驗，玆摘述如下：

㈠ 刷白：日人首先倡用刷白劑（石灰20份，砷酸鉛 1/25 份，食鹽，桐油少許，水20份）每于星天牛成蟲出現產卵前，用刷塗刷樹幹及露出地面之根部，但此法對小樹稍有藥害，且易被雨水

冲失，不能持久，約有40天效力。再者採用此法時，星天牛可能改變其產卵習性，用脚及口器掘開地面，產卵於根上。劉君謂女士曾改用生石灰10份，硫黃0.5份，水10份之自煮石灰硫黃液塗刷，可維持60天之久，此外亦有用桐油一份，松香8份煮成之膠塗刷，或堆泥土於根頭上，高及1尺以上，以防止產卵諸法。

㈡ 包紮：本省及廣東柑農用棕衣數片，包圍于離地面高達一尺範圍之樹幹，外面用鐵絲，棕麻繩、竹片等束縛之，以防止成蟲產卵，但往往因工作不週，仍被侵入產卵爲害。四川農民有用竹片包繞樹幹編成較樹幹略大之竹籠，高及3尺，下部埋入土中，中塞稻草或粗糠，亦可防止產卵，並可維持3年之久。又以稻草繩索繞紮，由根部起直至大枝，外面再塗河泥，亦可防止產卵。

㈢ 新藥塗刷：新藥劑出現後陳履通氏于1950年首先在臺北室內用2.5%,5%,10% D.D.T. 粉劑或 0.65% γBHC 粉劑，混以適量蓖麻油或水，塗於柳樹枝幹，藉以防止成蟲食害，取食之蟲可在2—7天內斃命。1951年同氏復在新竹香山農會柑橘指導園及臺北臺大果園作實地試驗，頗見功效，惟稍有藥害發生，且不能持久，卒乃停止應用，此項結果，與最近小林尚氏應用新藥劑 D.D.T 或 B.H.C 溶解於 Polyvinyl alcohol 或 Polyvinyl acetone 內僅有12日效力之結論相同，必須加上消石灰2.5或5%才能維持藥效達21—31日之久。

㈣ 阿特靈 (Aldrin)* 及地特靈 (Dieldrin)* 之應用：

1. 1953年作者採用40%阿特靈及50%地特靈可濕性粉，各稀釋爲2%濃度，即前者加水20倍，後者加水25倍，在新竹新埔旱坑里黃元勳氏果園實驗。所用柑橘爲20年生之椪柑，於4月下旬及6月下旬二次用噴霧器撒布于粗枝、樹幹及根部，每株撒布 526—625C.C. 即可濕性粉，實在用量前者爲26—30公分，後者21—31公分，於6月1、21日，7月2、11、23日，8月2、14 24日及9月4、14、24日前後檢查11次，平均 (每株阿特靈19株，地特靈16株，對照13株之平均)之星天牛及橘天牛之卵及小幼蟲，阿特靈爲0.89，地特靈0.56，對照5.77頭。防治效力前者爲84.58%，後者爲90.29%，此次實驗結果，2%地特靈可濕性粉較阿特靈爲優，均無藥害發生。

2. 1954年根據上年在木麻黃上實驗結果(見後)，0.5%阿特靈乳劑及0.5%地特靈乳劑尙有效力，如應用於柑橘上，降低至1%阿特靈可濕性粉及1%地特靈可濕性粉似屬可行，但有實驗之必要，故于5月4、5二日在上年同一果園之椪柑上實驗。每株平均用藥量爲：阿特靈可濕性粉13公分 (32年生48株) 地特靈可濕性粉8公分 (40株)，阿特靈乳劑16 C.C. (20年～30年生65株)，地特靈乳劑 12C.C. (7～9年生83株)，於6月5、16、25日，7月6、16、26日，8月10、20、30日及9月10日，先後檢查10次，結果如下表：

處理	株數	卵數	平均每株卵數	防治效力
1% 地特靈可濕性粉	40	17	0.43	63.87
1% 阿特靈可濕性粉	48	7	0.15	87.39
1% 地特靈乳劑	83	21	0.25	78.91
1% 阿特靈乳劑	65	32	0.49	58.82
對照	31	37	1.19	—

* Aldrin 應譯爲奧爾靈，Dieldrin 爲提爾靈，因此二種藥劑爲記念德人 Kurt Alder 及 Otto Diels 而命名，最初由作者譯出 (見農林通訊6卷5—7期1947)，但未被當局注意而將 Aldrin 譯爲阿特靈， Dieldrin 爲地特靈，而建源公司譯爲亞力施與地力施。

3.　根據1954年實驗結果，情形並不理想，故在1955年繼續試驗，其濃度除阿特靈乳劑仍爲1%外，其他各處理降低爲0.5%，於5月16、17二日舉行，每株平均用藥量：1.地特靈可濕性粉8公分（32年生36株）。2.阿特靈可濕性粉8公分（32年生48株）。3.地特靈乳劑10C.C.（21年生103株）。4.阿特靈乳劑13C.C（3～32年生38株），於6月7、17、27日，7月3、17、27日，及8月9及9月12日先後檢查8次，結果如下：蟲卵除地特靈可濕性粉未發現外，阿特靈可濕性粉有0.15，地特靈乳劑0.16，阿特靈乳劑0.29，對照（23株）0.43頭。防治效力地特靈可濕性粉100%，阿特靈可濕性粉65.12%，地特靈乳劑62.79%，阿特靈乳劑32.56%。

4.　1956年根據1955年實驗結果，以0.5%地特靈可濕性粉爲最佳，故1956年仍用此藥，濃度爲0.5%，於5月22日噴射椪柑33年生50株，平均每株用藥6公分，經6月1、11、22日，7月3、13、25日，8月11、22日及9月8、20日前後10次檢查結果，卵及幼蟲均未發現，與1955年結果相同，而在10月6日檢查鄰園10～16年生椪柑20株平均每株捕得蟲卵達281頭之多。此外地特靈乳劑及阿特靈乳劑各0.5%濃度，亦於同時噴射大小柑橘150株，效果仍不如濃度0.5%地特靈可濕性粉之佳。

5.　1957年5月24日在同一果園中以50%地特靈可濕性粉濃度0.5%，噴射于34年生椪柑40株，平均每株用11公分，其效果較地特靈乳劑0.35%者（5、11、34年椪柑及桶柑大小365株）爲佳，乳劑在6月4、14、30日，7月9、12、19、29日，8月10、20日及9月10日，先後檢查9次，平均每株尚有0.9頭，本所園藝系柑橘園于5月3、4日用地特靈乳劑0.5%，噴射柑橘柚類大小112株，平均每株用乳劑3C.C.，以後檢查尚有星天牛卵及幼蟲發現。

6.　1958年除繼續應用50%地特靈可濕性粉0.5%之濃度外，復加入25%安特靈可濕性粉（此劑由高雄農化工廠試製成功）0.25%及0.125%（100倍及200倍）於5月26、28兩日噴藥，每月檢查一次，連續檢查3次結果，0.5%地特靈可濕性粉椪柑70株中於6月26日得卵1粒及9月21日得幼蟲1頭，0.25%安特靈可濕性粉14株中全無。0.125%安得靈可濕性粉6月26日得卵1粒，而對照7株中有蟲4頭。果爾則安特靈防治星天牛似較地特靈爲經濟，但對操作人員毒害猛烈，因此以不用爲宜。

7.　1958至1959二年，台北及新竹兩區青果運銷合作社，已有50%地特靈可濕性粉供售柑農，柑農使用後，頗爲滿意。

林產管理局採用本法防治木麻黃星天牛之面積，1955年1,643公頃，1956年1,267公頃，1957年1,450公頃，省公路樹924公里，1958年1,470公頃，省公路40,000公里，1959年防治999公頃。所用藥劑初爲18.8%地特靈乳劑，現則爲50%地特靈可濕性粉。

三、附木麻黃星天牛防治概況

星天牛爲害本省海岸防風林木麻黃，亦非常嚴重，自昔迄今，均爲政府所注意，林務局（林產管理局）伊肇基氏與作者曾作防治實驗，茲將過去及現在防治概況報告如下：

(一)　有關習性方面：

星天牛之爲害木麻黃，與爲害柑橘者稍有不同。種類方面以長葉種味澀，與皮厚之 *Casuarina glauca* 皆較少被害。樹齡以1～2年生者被害少，3～6年生者，被害最烈，達50～60%，較此更老之樹則逐漸減少。大樹很少加害，卽枝條之被害亦屬罕見。4、5年生木麻黃經被害後，最初葉片部份變黃，繼而落葉，重則枯死，輕則再生疏短葉片，自遠處卽可辨識。近視之蟲糞堆滿地上，樹皮失去固有色澤，並有蟲孔裂縫。在8月下旬已有枯死株出現，9月漸多，10月最盛。據廣田眞雄氏報告（1943年），1300個羽化孔中，離地5～6公分者，佔94%，最高亦有1.82公尺，孔口直徑爲5～18mm。就方向而言，1,086個蟲孔中，東向佔339，南向179，西向251，北向317。食孔

成U字形。每株有蟲1、2頭，多至7頭，食根者佔39%。據伊氏及作者1953年9月調查，1株多至10頭，蟲位亦有高至2公尺以上者，但在0～100公分處者佔80%，0～200公分者佔94%，與廣田貞雄氏觀察結果相較，位置高出不少。且據1957年伊肇基氏調查，幼蟲在施藥林地爲害位置平均高達1.09公尺，最高爲3.10公尺，而對照林地則各爲0.58及2.82公尺。

㈡ 防治方面：

據牧茂市郎，林學周二氏報告，以人工用凹錐及銅絲早期搜殺幼蟲最爲實用，因爲木麻黃植株密集，林地集中，一人一日可處理250株，北部每年5～9月，南部4～9月每月驅除一次，假使幼蟲已侵入木質部，則每月驅除二次，即可收到防治效果。至於用蒲葵或稻草包紮者，不能完全防止其產卵，雖一人一日可包80株，仍有16～28%被害，未處理者有48%被害，故上法不能實用。此外據楚南仁博氏稱，用二硫化碳燻蒸，效力亦好，但以面積廣大，用藥太多，實施亦屬困難。柳原政之氏採用刷白方法，即以生石灰1000份（可以粘土代之）食鹽150份，豬油150份（可以魚油替代），水5000份，砷酸鉛15份（可以省免），混合調成之白黏液，於4月雨期及雨期後塗刷3次，據黑木伸治氏之估計，處理一株約需日幣5～9厘。收買成蟲則每4—12頭付日幣一分。此外尚有試用百部根及作氫氰酸氣處理者，但未見大面積施用。

光復後陳效奎氏曾將工業級BHC 10份，溶解於粗二甲苯100份，乳化劑10份，做成之乳劑。同時加水5倍，用吸管壓入有新鮮柔軟蟲糞之蛀孔內，每孔8CC，工作時2人進行，一人負責找孔，一人負責注藥，據陳氏函告，此法優點有：⑴不致傷害樹木，無需剝去樹皮。⑵可節省人工3倍左右。⑶較器械防治爲經濟等等。1953年9月林產管理局伊肇基、林良圖、張樹木、蔡石卿諸氏及作者在雲林縣三盛林務所新吉防風林就4年生木麻黃試行器械驅除5040株，並另仿陳氏方法比較防治結果，用10% γBHC乳劑加水40倍，用彎曲之噴管，每孔壓入20C.C.平均每株33C.C.三星期後檢查處理結果，器械防治9903株有71%效力，藥劑防治1209株有79%效力，相差無幾。但所費成本器械驅除可節省工資每公頃52元，而後者之每公頃所需藥劑5公升尚未計入。但採用器械防治時因用刀擴大蟲孔，鉤出幼蟲，對林木略損有傷。但至1954年4月底觀察，器械防治區林木大部份恢復生長。採用此法每公頃花工27工，一人一日可防治230株。藥劑防治每公頃花工38工，一人一日可處理160株。

1953年4月28日，5月30日及6月29日在新竹香山鹽水港舉行3次藥劑防治試驗，藥劑爲20%阿特靈，15%地特靈兩種乳劑，分1.5，0.75，0.375，0.1875%四種濃度，木麻黃爲3～5年生，每種濃度各處理50株，兩處理間各留存25株，作爲對照，藥劑用5加侖背囊噴霧器噴射，噴於樹幹上，高及6.7公分及地上根部和附近2.3公分以內之土面，一人擧行，1小時可噴150株，每株噴射藥液200C.C.每次噴射前檢查樹上星天牛之卵及幼蟲一次，結果每株均有蟲卵，而地特靈乳劑之處理株1.50及0.75%濃度者均無蟲發見，0.375及0.1875%濃度者各有0.04及0.06頭幼蟲，阿特靈乳劑處理者則爲0.06，0.02，0.06頭幼蟲，對照株因兩邊爲處理株，故蟲數亦少，在0.2～0.36頭之間。

根據1953年實驗結果，以地特靈乳劑0.75～0.375%之濃度，似可採用，故於1954年4月中旬起在雲林縣蚊港及三盛兩林務所海岸及耕地防風林擧行防治，地特靈乳劑濃度爲0.5%，即加水30倍，分爲豬鬃刷潑濕及背囊式噴霧器噴射二法，潑濕由女工擔任，噴霧由男工擔任，爲求操作方便與施藥週到起見，凡受處理之木麻黃均行打枝。

根據此次二次生手，5次噴射，8次潑濕，先後工作6日，處理103,380株，消費地特靈15%乳劑167公升，動員21～35人防治結果，每半日每人噴射300～600株，潑濕250～600株不等，平均每株噴射原液1～7C.C.，潑濕原液1～4C.C.不等。

第2次於5月下旬處理，女工1日潑刷900株，男工1日噴射1300株，潑藥平均每株用藥1.77 C.C.，噴霧1.45C.C.先後共處理162,182株，用藥292公升。9月下旬調查效果，先後檢查575株，內有被害株6株，佔1.04%，防治效果幾達98.25%，未處理550株，內有被害株327株，佔59.45%，故效果認為滿意，因較器械防治為徹底，省力，快速，不傷樹。故1955、1956年以來，繼續以此法防治。

1957年伊肇基氏又將地特靈18.8%乳劑及50%可濕性粉作一比較試驗，於4月10日及5月20日二次噴射，據12月5日調查海岸防風林結果，乳劑有84～88%，粉劑有72%，耕地木麻黃乳劑有55～57%，粉劑有65%效力。進口乳劑防治效力無顯著差異。每公頃用乳劑9.5公升，粉劑8.5磅。

四、結論

為害柑橘之天牛類雖有9種之多，但有經濟重要性者僅有為害樹幹及粗枝心材之橘天牛及為害樹下部之星天牛二種，前種不為害形成層，促使樹勢衰弱，容易被風吹倒，不耐滿結果實，多在結果盛年，開始為害，促使衰老。

為害根及主幹之星天牛，專害形成層，致使未達結果樹齡之樹先行枯死，如不及時防治則不能成林，為所有柑橘害蟲類中之最嚴重者，橘農每年耗於此蟲之器械防治，每公頃達10工以上，佔管理費用之大半。

橘天牛之分布，除泰國外，廣布我國柑橘栽培區域，防治研究，當以我國專家所作最詳，星天牛分布亦僅限於琉球、日本、朝鮮及我國全國，為雜食性害蟲，日本亦有研究，但不如我國所作之詳細。

以上二種天牛之形態，習性及生活史等，本文均有扼要敘述，過去防治方法，亦有說明，在無其他有效防治方法以前，除少數無經驗之柑農外，多能按時搜殺幼蟲，此亦為明智之舉，惟費工不少。

新藥劑中，據5年來實驗結果，以50%地特靈可濕性粉加水100倍，調成0.5%濃度，於新竹地區5月上、中旬用噴霧器噴射于粗枝及以下直至根部土面，30年生椪柑每株用藥6公分左右，可維持一年，不致被上述兩種天牛產卵為害，但是同一有效濃度之地特靈乳劑遠不及可濕性粉之持久及有效，價格方面亦以可濕性粉為經濟。又25%安得靈可濕性粉劑0.25%效果亦好，但對施用者危險，以不採用為妥。

柑橘無橘天牛為害之園，僅有星天牛為害，可以如防治木麻黃星天牛辦法，僅噴於離地一尺高及其附近土面，防止產卵為害，節省藥劑及人工不少，頗為經濟，關於為害木麻黃之星天牛防治，亦曾有數年試驗成績附于本文之後，以供參考。

參　攷　書

1. 黃啓元　1936：柑橘類星天牛產卵情形之觀察，昆蟲問題 1(9)9—10。
2. 黃啓元　1936：柑橘類害蟲星天牛防治法，廣東農林局推廣叢書 46，1—12。
3. 黃啓元　1937：防止柑橘類星天牛產卵之試驗，昆蟲問題 2(7)121—124。
4. 江志道　1938：柑橘星天牛防治新法——防蟲籠，四川農業 2(3)62—64。
5. 曾省、何均　1940：柑橘天牛，現代農民 3(2)5—8。
6. 曾省、何均　1944：柑橘天牛，福建農業 1(2,3)41—47。
7. 劉君諤　1941：柑橘褐天牛，國立四川大學農學院治蟲淺說 3。
8. 劉君諤　1941：柑橘星天牛，國立四川大學農學院治蟲淺說 2，1—8。
9. 劉君諤　1942：枝幹根內蛀蟲之研究，新農林 2(1)40—47。
10. 劉君諤　1943：中國木蛀蟲之研究，柑橘綠天牛 *Chelidomium sp.* 之生活史及防

治法，讀書通訊 79～80，49。

11. 劉君謌 1945：The Studies of Wood Borers in China I. Biology and Control of the Citrus-root Cerambycids, *Melanauster chinensis* Forster (Coleoptera), The Florida Entomologist 27 (4) 62-101.

12. 劉君謌 1947：The Studies of Wood-borers in China II. Biology and Control of the Citrus-trunk Cerambycid, *Nadezhdiella cantori* (Hope) (Coleoptera), Notes d' Entomologie chinoise 11 (2) 69-119, pls. 1-111, figs. 1-30.

13. 新渡戶稻雄 1911：ゴマダラカミキリ（星天牛）臺灣農事報 58：37—40 病蟲害雜誌 3，101—4。

14. 陳方潔 1941：橘天牛之初步研究，四川省農業改進所農事實驗總場病蟲害專刊 1,1—35。

15. 四川省農業改進所病蟲害防治督導團 1942 橘天牛 1—8。

16. 陳履通 1951：D.D.T.防止柑橘星天牛產卵初步試驗報告，農會通訊 2(7)8～9。

17. 新竹州 1937：柑橘の害蟲天牛の驅除預防に就て，熱帶園藝 1(5)313—314。

18. 三輪勇四郎、楚南仁博 1935：星天牛の卵に寄生するヒメゴバチの新種，臺灣博物學會會報 25,406-401。

19. 櫻井芳次郎 1935：天牛に困る被害預防徹底策，熱帶園藝 5(2)81—85。

20. 高木光志 1937：天牛の驅除預防法に就て（豫報）熱帶園藝 7(1)27—34。

21. 牧茂市郎、林學周 1919：木麻黃ノ天牛驅除預防試驗，第一回報告，臺灣總督府營林局林業試驗場報告 6，1—5。

22. 柳原政之 1937：木麻黃天牛の防除法，臺灣蔗作研究會報 15(2)23—26。

23. 小林尙 1957：新白塗劑による柑橘のゴマダラカミキリ產卵防止，日本應用動物昆蟲學會會報 1(4)244—253。

24. 張書忱 1954：中國之爲害柑橘天牛類初誌，農林學報 3，55—75。

25. 曙晨 1951：爲害柑橘之天牛類，臺灣省立農學院病蟲害學會會報 2(1)9。

26. Gressitt J. Linsley, 1951, Longicorn Beetles of China, Longicornia 2, 1-667., pls. 1-22.

27. 黑木伸治 1938：木麻黃に於ける星天牛驅除及預防法の變遷，臺灣の山林152，169—179。

28. 廣田眞雄 1943：「ゴマダラカミキリ」（星天牛）成蟲の出坑跡より考察せる同蟲習性の一部に就て，臺灣の山林 209,1—22。

29. 野口德三 1934：柑橘の枝梢と葉を喰害するホシカミキリ，病蟲害雜誌 21(2)18—20。

30. 甘偉航 1958：星天牛對木麻黃之爲害及防治，臺灣省林業試驗所報告第58號1—24。

31. 伊肇基 1959：地特靈殺蟲劑對木麻黃星天牛防治試驗效果報告，臺灣森林 4334—36。

32. 洪躔銓、陳履通、吳國家 1960：柑橘褐天牛 *Nadezdiella contori* Hope 生態調查及藥劑防治試驗，臺灣科學14(3)169—175。